

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-108966

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

(51)Int.Cl. G06K 19/077
 B42D 15/10
 G06K 19/07
 G08B 13/24
 H01Q 7/06
 H01Q 11/04

(21)Application number : 2001-303050

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 28.09.2001

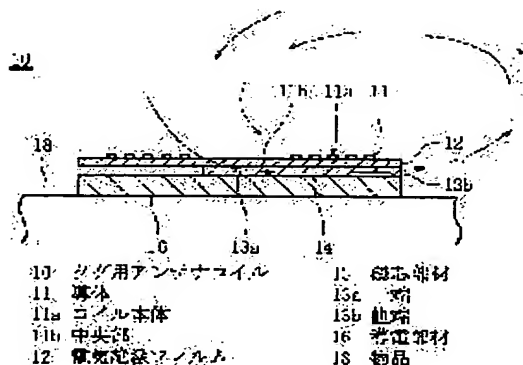
(72)Inventor : ENDO TAKANORI
 YONEZAWA MASA
 TSUCHIDA TAKASHI
 HACHIMAN SEIRO

(54) ANTENNA COIL FOR TAG AND TAG FOR RFID USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an antenna coil surely operate even in tight contact with a metallic article and to greatly reduce the thickness of the antenna coil in production.

SOLUTION: This antenna coil is provided with a coil main body 11a constructed of a conductor 11, which is wound into a spiral on the plane, and a plate/sheet type magnetic core member 13 stuck to one face of the coil main body 11a so that one end 13a is positioned in a center part 11b surrounded by the coil main body 11a while the other end 13b is positioned on the outside of the coil main body 11a across a part of the coil main body 11a. The coil main body 11a is formed by winding the conductor 11 spirally on one main face of an electrical insulating film/sheet 12, while the magnetic core member 13 is layered on the other main face of the electrical insulating film/sheet 12. The magnetic core member 13 is desirably formed by applying ink/paint including magnetic powder onto the other main face of the electrical insulating film/ sheet and drying it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-108966

(P2003-108966A)

(43) 公開日 平成15年4月11日 (2003.4.11)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマート* (参考)
G 0 6 K 19/077		B 4 2 D 15/10	5 2 1 2 C 0 0 5
B 4 2 D 15/10	5 2 1	G 0 8 B 13/24	5 B 0 3 5
G 0 6 K 19/07		H 0 1 Q 7/06	5 C 0 8 4
G 0 8 B 13/24		11/04	
H 0 1 Q 7/06		G 0 6 K 19/00	K
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-303050 (P2001-303050)

(22) 出願日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 遠藤 貴則

東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社 R F - I D 事業センタ
ー内

(74) 代理人 100085372

弁理士 須田 正義

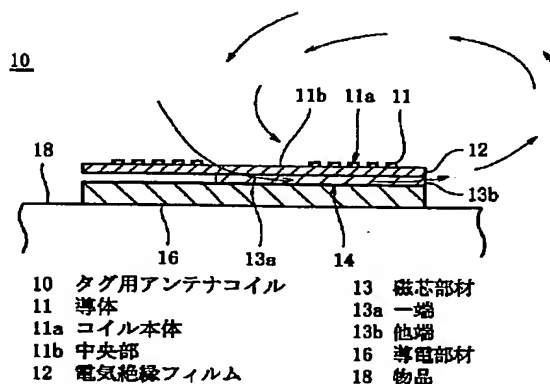
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タグ用アンテナコイル及びそれを用いた R F I D 用タグ

(57) 【要約】

【課題】 金属製の物品に密着させても確実に作動するとともに、アンテナコイルの厚さを極めて薄く形成する。

【解決手段】 アンテナコイル10は、平面内で渦巻き状に巻回された導体11からなるコイル本体11aと、コイル本体11aにより包囲される中央部11bに一端13aが位置しコイル本体11aの一部を横断して他端13bがコイル本体11aの外部に位置するようにコイル本体11aの片面に接着された板状又はシート状の磁芯部材13とを備える。コイル本体11aが電気絶縁フィルム又はシート12の一方の主面に導体11を渦巻き状に巻回して形成され、磁芯部材13が電気絶縁フィルム又はシート12の他方の主面に積層される。磁芯部材13は電気絶縁フィルム又はシート12の他方の主面に磁性粉を含むインク又は塗料を塗布乾燥することにより形成されることが好ましい。



10 タグ用アンテナコイル
11 導体
11a コイル本体
11b 中央部
12 電気絶縁フィルム
13 磁芯部材
13a 一端
13b 他端
16 導電部材
18 物品

【特許請求の範囲】

【請求項1】 平面内で渦巻き状に巻回された導体(11)からなるコイル本体(11a)と、前記コイル本体(11a)により包囲される中央部(11b)に一端(13a)が位置し前記コイル本体(11a)の一部を横断して他端(13b)が前記コイル本体(11a)の外部に位置するように前記コイル本体(11a)の片面に接着された板状又はシート状の磁芯部材(13)とを備えたことを特徴とするタグ用アンテナコイル。

【請求項2】 コイル本体(11a)が導電性板又は箔を打ち抜くことにより形成された請求項1記載のタグ用アンテナコイル。

【請求項3】 電気絶縁フィルム又はシート(12)の一方の主面全体に接着された導電性箔を所定のパターンでエッチングすることにより、又は電気絶縁フィルム又はシート(12)の一方の主面に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着することにより、コイル本体が形成された請求項1記載のタグ用アンテナコイル。

【請求項4】 磁芯部材(13)が、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、フェライト、或いは電気絶縁フィルム又はシートに磁性粉を含むインク又は塗料を塗布乾燥することにより形成された磁性塗膜である請求項1ないし3いずれか記載のタグ用アンテナコイル。

【請求項5】 磁芯部材(13)が、電気絶縁フィルム又はシート(12)の他方の主面に磁性粉を含むインク又は塗料を塗布乾燥することにより形成された磁性塗膜である請求項3記載のタグ用アンテナコイル。

【請求項6】 シート状又は板状の導電部材(16)がコイル本体(11a)の片面に磁芯部材(13)を覆うように接着された請求項1ないし5いずれか記載のタグ用アンテナコイル。

【請求項7】 物品(18)に取付けられる請求項1ないし6いずれか記載のアンテナコイル(10)と、前記アンテナコイル(10)に電気的に接続されかつ前記物品(18)毎に異なる固有の情報が記憶されたICチップとを備えたRFID用タグであって、前記物品(18)とコイル本体(11a)の間に磁芯部材(13)が介在するように前記アンテナコイル(10)が前記物品に取付けられることを特徴とするRFID用タグ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、RFID（無線周波数識別：Radio Frequency Identification）技術又はEAS（電子式物品監視：Electronic Article Surveillance）技術を用いた識別タグに用いられるアンテナコイルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、RFID技術又はEAS技術を用

いたタグとして、アンテナコイルに情報を記憶したICチップ又は共振用のコンデンサを電気的に接続した識別タグが知られている。これらの識別タグは、アンテナコイルに質問器の送受信アンテナから所定の周波数の電波を発信することによりタグを活性化し、電波のデータ通信による読出しコマンドに応じてICチップに記憶された情報を読みとることにより、又は特定周波数の電波に対して共振するか否かによりその物品を識別又は監視するように構成されたものが知られている。

【0003】これらの識別タグに用いられる従来のアンテナコイルとして、表面が絶縁層にて被覆された導線を略正方形の渦巻き状に巻回してベース板に貼付けることにより形成されたものや、或いは図6に示すようにベース板1に積層したアルミニウム箔や銅箔等の導電層をエッチングにより略正方形の渦巻き状の渦巻き部2を形成したものが知られている。また、別のアンテナコイルとして、図5に示すように板状又は円柱状等に形成された磁芯部材6と、この磁芯部材6に螺旋状に巻回された導体7とを有するアンテナコイルが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図6に示すアンテナコイルでは磁束が図の矢印で示すようにベース板1を上下に貫通する方向に生じ、そのアンテナコイルを金属製の物品に密着させると、アンテナコイルに向って発信された電波がそのベース板1を貫通し更に金属製物品を貫通する。このため、その貫通する磁束により金属部分に渦電流が生じ、その渦電流が影響を与えてアンテナコイルが正常に作動しなくなる問題点があった。また、仮に作動したとしてもその損失が増してアンテナコイルの作動距離が著しく短くなる不具合があった。

【0005】一方、図5に示すアンテナコイルでは、磁束が図の矢印で示すように磁芯部材6の軸芯方向に生じるので、このアンテナコイルを金属製の物品に取付けても、アンテナコイルに向って発信された電波が金属製物品を貫通することはなく正常に作動することが期待されているが、図5に示すアンテナコイルは、磁芯部材6の外周面に導体7を巻回することにより製作されるので、その巻線作業が比較的煩雑で量産性に欠ける不具合があった。また、アンテナコイル全体が比較的厚いものになり、このアンテナコイルを物品の表面に取付けると、そのアンテナコイルが物品から比較的大きく突出する問題点があった。本発明の目的は、厚さを薄く保ちつつ、金属製の物品に密着させても確実に作動し得るタグ用アンテナコイル及びそれを用いたRFID用タグを提供することにある。本発明の別の目的は、量産性に適したタグ用アンテナコイル及びそれを用いたRFID用タグを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、図1及び図2に示すように、平面内で渦巻き状に巻回さ

れた導体11からなるコイル本体11aと、コイル本体11aにより包囲される中央部11bに一端13aが位置しコイル本体11aの一部を横断して他端13bがコイル本体11aの外部に位置するようにコイル本体11aの片面に接着された板状又はシート状の磁芯部材13とを備えたことを特徴とするタグ用アンテナコイルである。この請求項1に記載されたタグ用アンテナコイルでは、磁芯部材13がコイル本体11aの一部を横断して接着されるので、アンテナコイルのQ値を高めることができる。また、導体11により形成されたコイル本体11aに流れる電流により生じる磁束はその磁芯部材13を通過し、図1の実線矢印で示すようなループを描く。このため、その磁束方向は物品の表面と平行になり、物品の金属により形成されている表面にこのタグ用アンテナコイルを取付けても、その物品表面の金属に生じる渦電流は抑制され、このアンテナコイルは確実に動作する。

【0007】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明であって、コイル本体11aが導電性板又は箔を打ち抜くことにより形成されたタグ用アンテナコイルである。請求項2に係るタグ用アンテナコイルでは、コイル本体11aの形成が容易になりアンテナコイルの生産性を向上させることができる。請求項3に係る発明は、請求項1に係る発明であって、電気絶縁フィルム又はシート12の一方の主面全体に接着された導電性箔を所定のパターンでエッチングすることにより、又は電気絶縁フィルム又はシート12の一方の主面に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着することにより、コイル本体11aが形成されたタグ用アンテナコイルである。請求項3に係るタグ用アンテナコイルでは、導体11を電気絶縁フィルム12又はシートに設けるので、その取り扱いが容易になり、磁芯部材13をフィルム又はシート12の他方の主面に積層接着するだけの簡単な作業でアンテナコイルを得ることができ、磁芯部材の外周面に導線を巻回する従来の図5に示すアンテナコイルに比較して生産性を向上させることができる。

【0008】請求項4に係る発明は、請求項1ないし3いずれかに係る発明であって、磁芯部材13が、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、フェライト、或いは電気絶縁フィルム又はシートに磁性粉を含むインク又は塗料を塗布乾燥することにより形成された磁性塗膜であるタグ用アンテナコイルである。請求項4に係るタグ用アンテナコイルでは、磁芯部材13が比較的薄いものになり、アンテナコイルの厚さ方向の大部分を占める磁芯部材13を薄くすることにより、アンテナコイル全体の厚さを薄くすることができる。

【0009】請求項5に係る発明は、請求項3に係る発明であって、磁芯部材13が、電気絶縁フィルム又はシ

ート12の他方の主面に磁性粉を含むインク又は塗料を塗布乾燥することにより形成された磁性塗膜であるタグ用アンテナコイルである。請求項5に係るタグ用アンテナコイルでは、射出成形や圧縮成形において成形が困難な0.8mm以下の厚さの磁芯部材13を得ることができる。また、物品に取付けた場合のアンテナコイルの物品から突出量を著しく抑制することができる。

【0010】請求項6に係る発明は、請求項1ないし5いずれかに係る発明であって、シート状又は板状の導電部材16がコイル本体11aの片面に磁芯部材13を覆うように接着されたタグ用アンテナコイルである。この請求項6に係るタグ用アンテナコイルでは、導体11により形成されたコイル本体11aと物品と間にその導電部材16が介在すると、その導電部材16が物品への電波の通過を遮蔽するため、物品の表面が金属により形成されていても、その金属面に生じる渦電流等による損失は発生せずに確実に動作することができる。

【0011】請求項7に係る発明は、物品18に取付けられる請求項1ないし6いずれかに記載のアンテナコイル10と、アンテナコイル10に電気的に接続されかつ物品18毎に異なる固有の情報が記憶されたICチップとを備えたRFID用タグであって、物品18とコイル本体11aの間に磁芯部材13が介在するようにアンテナコイル10が物品18に取付けられることを特徴とするRFID用タグである。この請求項7に係るRFID用タグは、磁芯部材13を物品18に接する側に配置すると、コイル本体11aに流れる電流により生じる磁束がその磁芯部材13を主に通過して、物品18を通過することが少なくなる。このため、アンテナコイル10は物品18が金属であるか否かに係らず、その影響を受けることが少なくなり、このアンテナコイル10を用いたRFIDタグは確実に動作する。

【0012】

【発明の実施の形態】次に本発明の第1の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1及び図2に示すように、本発明のタグ用アンテナコイル10は、平面内で渦巻き状に巻回された導体11からなるコイル本体11aと、そのコイル本体11aの片面に接着された板状又はシート状の磁芯部材13とを備える。この実施の形態におけるコイル本体11aは、電気絶縁フィルム又はシート12の一方の主面に導体11を渦巻き状に巻回することにより形成され、電気絶縁フィルム又はシート12としてはポリエチレンテレフタレート（PET）又はポリイミドからなる電気絶縁性のフィルム又はシート12が用いられる。導体11の形成は、電気絶縁フィルム又はシート12の一方の主面に接着された導電性箔を所定のパターンでエッチングする若しくは打ち抜くことにより、又は電気絶縁フィルム又はシート12の一方の主面に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着す

ることにより形成することができる。

【0013】エッチングにより導体11をフィルム12に形成する手順を説明すると、先ず、このフィルム12の一方の主面の全面に銅箔を貼り合わせたものを用意する。この銅箔に耐エッチング塗料をシルクスクリーン法により印刷する。銅箔における耐エッチング塗料の印刷は、一連の導体11によるコイル本体11aを形成する必要があることから、中心から矩形又は円形の渦巻き状に塗布される。その後この耐エッチング塗料を乾燥させて耐エッチング塗料が塗布されていない銅箔をエッチング除去し、耐エッチング塗料が塗布された銅箔部分をフィルム12の一方の主面上に残存させる。その後耐エッチング塗料をその銅箔上から除去することによりそのフィルム12の一方の主面に残存した銅箔からなる導体11を形成する。ここで、図1及び図2におけるフィルム12の一方の主面における耐エッチング塗料は中心から円形の渦巻き状に塗布されるので、フィルム12の一方の主面に形成された導体11は中心から円形の渦巻き状に形成されたコイル本体11aを有する。このエッチングによると導体11を電気絶縁フィルム12又は電気絶縁シート12の一方の主面に比較的容易かつ安価に形成することができる。

【0014】一方、磁芯部材13は、板状又はシート状の軟磁性金属により形成されるか、或いは、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレークとプラスチックとの複合材により形成することができる。また、磁芯部材13は、Fe系アモルファス合金（アライドケミカル社製のMETGLAS 2605S-2）やCo系アモルファス合金（アライドケミカル社製のMETGLAS 2712A）等のアモルファス箔又はその積層材により形成されたものであってもよく、板状又はシート状に形成されたフェライトであっても良い。

【0015】複合材におけるプラスチックとしては加工性の良い熱可塑性のプラスチックを用いたり、或いは耐熱性の良い熱硬化性のプラスチックを用いたりすることができる。この場合の上記軟磁性金属の粉末としては、カーボニル鉄粉末、鉄-パーマロイ等のアトマイズ粉末、還元鉄粉末等が用いられる。一方、軟磁性金属のフレークとしては、上記粉末をボールミル等で微細化して粉末を成形した後に、この粉末を機械的に扁平化して得られたフレークや、鉄系又はコバルト系アモルファス合金の溶湯粒を水冷銅に衝突させて得られたフレークが用いられる。

【0016】また磁芯部材13が複合材により形成される場合、その複合材を射出成形又は圧縮成形することにより磁芯部材13を形成することができる。このように形成された磁芯部材13は脆弱なフェライトにより形成された磁芯部材と比較して、強靱であるため薄くしても割れ難いものになる。また軟磁性金属、アモルファス又

はフェライトからなる粉末又はフレークがプラスチックに分散されて、プラスチックにより相互に絶縁されているため、全体としては導電性を有せず、高周波の電波を受けても渦電流は発生しない磁芯部材13が得られる。ここで、本発明のタグ用アンテナコイル10は、磁芯部材13と、導体11を有する電気絶縁フィルム又はシート12とによりその厚さが定められる。このため、極力薄いアンテナコイル10を得るために、その厚さ方向の大部分を占めることになる磁芯部材13は極力薄く形成されることが望ましい。具体的に上記複合材により得られるシート状の磁芯部材13を用いる場合には、その厚さが0.1～1mmであることが好ましい。

【0017】図1及び図2における磁芯部材13は複合材を長円状に射出成形したシート状のものが用いられ、この磁芯部材13は電気絶縁フィルム12の他方の主面に接着される。磁芯部材13の電気絶縁フィルム12の他方の主面への接着は、磁芯部材13及び電気絶縁フィルム12のいずれか一方又は双方に接着剤を塗布し、その後電気絶縁フィルム12の他方の主面に磁芯部材13を積層させることにより接着する。この積層接着は磁芯部材13がコイル本体11aの一部を横断するように行われ、コイル本体11aにより包囲される中央部11bに磁芯部材13の一端13aが位置し、磁芯部材13の他端13bがコイル本体11aの外部に位置するように接着される。

【0018】図1に示すように、この実施の形態におけるアンテナコイル10は、シート状又は板状の導電部材16がコイル本体11aの片面に接着される。具体的に、導電部材16は、電気絶縁フィルム又はシート12の他方の主面に接着された磁芯部材13を覆うように、その電気絶縁フィルム又はシート12の他方の主面に接着される。導電部材16は銅又はアルミニウム等の導電性材料から成り、磁芯部材13が導電性を有する場合には、間に絶縁フィルムを介して積層接着される。導電部材16の厚さは0.01mm～5mmであることが好ましい。導電部材16の厚さを0.01～5mmにすることにより、導電部材16と導体11との間隔が開き、導体11により形成されたコイル本体11aのQ値を向上させてアンテナコイル10としての性能を向上させることができる。また、導電部材16の幅1cm長さ1cmの電気抵抗は5Ω以下であることが好ましい。

【0019】このように構成されたアンテナコイル10は、その厚さが極めて薄く形成できる。またこの薄さのため、このアンテナコイル10を物品18に取付けても、アンテナコイル10が物品18から殆ど突出することはない。また、磁芯部材13がコイル本体11aの一部を横断してコイル本体11aの片面に積層されるので、導体11により形成されたコイル本体11aに流れる電流により生じる磁束はその磁芯部材13を通過し、この磁芯部材13を通過する磁束は図1の実線矢印で示

すようなループを描く。このため、このタグ用アンテナコイル10を物品18の表面に取付けても、その磁束方向は図1の矢印で示すような物品18の表面と平行になり、物品18が金属により形成されていても、物品18に生じる渦電流は抑制されてアンテナコイル10の共振周波数は上記金属製の物品の影響を受けず、このアンテナコイル10は確実に作動する。

【0020】特にこの実施の形態では、電気絶縁フィルム12の一方の主面全体に接着された導電性箔を所定のパターンでエッチングすることによりコイル本体11aを形成したので、その電気絶縁フィルム12に図示しないICチップ又は共振用のコンデンサを搭載してコイル本体11aに接続するだけでRFID用タグ又はEAS用タグを比較的容易に得ることができる。また、このアンテナコイル10にICチップを接続したRFID用タグにあっては、物品18とコイル本体11aの間に磁芯部材16が介在するようにアンテナコイル10を物品18に取付ると、コイル本体11aに流れる電流により生じる磁束がその磁芯部材13を主に通過して、物品18を通過することが少なくなる。更に、この実施の形態では、導電部材16を電気絶縁フィルム又はシート12の他方の主面に磁芯部材13を覆うように積層接着したので、導電部材16が物品への電波の通過を遮蔽することになる。従って、アンテナコイル10は物品18が金属であるか否かに係わらず、その影響を受けることが少なくなり、物品の表面が金属により形成されていても、その金属面に生じる渦電流等による損失は発生せず、RFID用タグは、物品18の金属で形成された部分に取付けても確実に動作することになる。

【0021】また、このアンテナコイル10では、電気絶縁フィルム又はシート12の一方の主面にコイル本体11aを一連の導体11により形成するので、その取り扱いが容易になり、電気絶縁フィルム又はシート12の他方の主面に磁芯部材13を積層接着するだけの簡単な作業でアンテナコイル10を得ることができ、磁芯部材の外周面に導線を巻回して導体を製作する従来のアンテナコイルに比較して量産性を向上させることができる。

【0022】なお、上述した実施の形態では、軟磁性金属、複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトからなる磁芯部材13を説明したが、磁芯部材13は図示しないが絶縁性樹脂フィルム又はシートと、この絶縁性樹脂フィルム又はシートの表面に形成された磁性塗膜とを備えるものであっても良い。ここで磁性塗膜を形成する際の絶縁性樹脂フィルム又はシートの厚さは10~100 μ mであることが好ましく、更に好ましくは20~40 μ mである。この絶縁性樹脂フィルム又はシートとその表面に形成された磁性塗膜からなる磁芯部材では、絶縁性樹脂フィルム又はシートの表面に磁性材料からなる粉末又はフレークを含む塗料を塗布乾燥することにより作られ、射出成形

において成形が困難な0.8mm以下の厚さの磁芯部材13を得ることができ、更に薄いアンテナコイル10を得ることができる。

【0023】次に、図3及び図4に本発明の第2の実施の形態を示す。図面中上述した実施の形態と同一符号は同一部品を示し、繰り返しての説明を省略する。この実施の形態では、矩形の渦巻き状に巻回されたコイル本体11aが導体11により電気絶縁フィルム12の一方の主面に形成される。この実施の形態における導体11は、電気絶縁フィルム12の一方の主面にCu, Al, Zn等の導電材料を矩形の渦巻き状にスクリーン印刷又は蒸着することにより形成される。印刷又は蒸着して導体11を電気絶縁フィルム12の一方の主面に形成することにより、比較的多くの生産を比較的安価に行うことが可能になる。

【0024】電気絶縁フィルム12の他方の主面には、磁性材料からなる粉末又はフレークを含む塗料がコイル本体11aの一部を横断するように塗布される。その塗料の塗布は、一端13aがコイル本体11aにより包囲される中央部11bに位置し、他端13bがコイル本体11aの外部に位置するように行われ、その後乾燥することにより磁芯部材13を構成する磁性塗膜が形成される。このようにして形成された磁性塗膜からなる磁芯部材13はフィルム又はシート12の他方の主面に積層される。

【0025】ここで塗料に含ませる磁性材料の粉末としては、カーボニル鉄粉末、鉄-バーマロイ等のアトマイズ粉末、還元鉄粉末等が用いられる。一方、磁性材料のフレークとしては、上記粉末をボールミル等で微細化して粉末を成形した後に、この粉末を機械的に扁平化して得られたフレークや、鉄系又はコバルト系アモルファス合金の溶湯粒を水冷銅に衝突させて得られたフレークが用いられる。また形成された磁性塗膜の厚さは10~800 μ mが好ましく、更に好ましくは30~300 μ mである。なお、塗料を一度塗布しただけでは所定の厚さが得られない場合には、繰り返し同一の塗料を塗布乾燥することにより所望の厚さの塗膜を得ることができる。この磁性塗膜は磁芯部材13としての役割を果たし、塗料を塗布乾燥させるだけの簡単な作業で磁性塗膜からなる磁芯部材13を有するタグ用アンテナコイル10が得られる。

【0026】このように構成されたアンテナコイル10は、磁性塗膜からなる磁芯部材13を有するので、射出成形において成形が困難な0.8mm以下の厚さの磁芯部材13を得ることが可能になり、その厚さを更に薄くすることができる。このため、磁束方向が物品表面と平行であって、物品から殆ど突出することのないアンテナコイル10を得ることができる。また、磁芯部材13が電気絶縁フィルム12又はシートに塗布形成された磁性塗膜からなるので、前述した実施の形態における磁芯部

材13を接着する工程を省くことができ、更に簡単な作業でアンテナコイル10を得ることができ、アンテナコイル10の量産性を更に向上させることができる。更に、塗料を塗布乾燥させることにより磁性塗膜を形成するので、その塗料に磁性材料からなるフレークを含ませた場合には、そのフレークを絶縁性樹脂フィルム12又はシートの表面に平行に配置すれば、磁芯部材13の特性を向上させることも可能になる。

【0027】なお、上述した実施の形態では、電気絶縁性フィルム12の一方の主面に導体を渦巻き状に巻回してコイル本体を形成したが、コイル本体は、導体が平面内で渦巻き状に巻回された状態を維持できる限り、電気絶縁性フィルム上に形成されることを必要としない。具体的に、コイル本体は、表面が絶縁層にて被覆された導線を平面内で渦巻き状に巻回したもの、又はアルミニウムシートや銅板等の導電性板材を打抜き加工することにより平面内で渦巻き状に巻回された導体からなるものであっても良い。

【0028】

【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

<比較例1>電気絶縁フィルム的一方の主面に導体によりコイル本体が形成されたアンテナコイルを得た。電気絶縁フィルムとしては、厚さ50 μ mであって縦及び横がそれぞれ50mmのポリイミドフィルムを用いた。このポリイミドフィルム的一方の主面に厚さ35 μ mの銅箔を積層接着し、この銅箔をエッチングすることによりポリイミドフィルム的一方の主面に4回矩形の渦巻き状に巻回されたコイル本体を一連の導体により形成した。導体は0.8mmの幅に形成され、この導体により形成されるコイル本体の外形は18mm \times 47mmになるように形成した。この電気絶縁フィルムに設けられた導体のみからなるアンテナコイルを比較例1とした。

【0029】<実施例1>比較例1と同一の電気絶縁フィルムに比較例1と同一の手順により比較例1と同一の導体による同一のコイル本体を形成した。また、別に磁性フレークを含むインクを準備し、そのインクを電気絶縁フィルムの他の主面に塗布乾燥させ、コイル本体により包囲される中央部に一端が位置しコイル本体の一部を横断して他端がコイル本体の外部に位置する磁芯部材をコイル本体の片面である電気絶縁フィルムの他の主面に形成した。このようにして磁性塗膜からなる磁芯部材をコイル本体の片面に有するアンテナコイルを実施例1と

した。

【0030】<実施例2>比較例1と同一の電気絶縁フィルムに比較例1と同一の手順により比較例1と同一の導体による同一のコイル本体を形成した。また、別に、厚さが20 μ mであって、外形が10mm \times 60mmのアモルファス箔を4枚積層したアモルファス箔の積層材からなる磁芯部材を準備した。その磁芯部材を電気絶縁フィルムの他の主面に接着し、磁芯部材をコイル本体の片面に有するアンテナコイルを得た。磁芯部材の接着は、コイル本体により包囲される中央部に一端が位置しコイル本体の一部を横断して他端がコイル本体の外部に位置するように行った。このようにしてアモルファス箔の積層材からなる磁芯部材をコイル本体の片面に有するアンテナコイルを実施例2とした。

【0031】<実施例3>比較例1と同一の電気絶縁フィルムに比較例1と同一の手順により比較例1と同一の導体による同一のコイル本体を形成した。また、別に、厚さが0.87mmであって、外形が35mm \times 52mmの複合材からなる磁芯部材を準備した。この複合材は軟磁性金属である粒状鉄粉とプラスチックから成り、その複合材からなる磁芯部材を電気絶縁フィルムの他の主面に接着し、磁芯部材をコイル本体の片面に有するアンテナコイルを得た。磁芯部材の接着は、コイル本体により包囲される中央部に一端が位置しコイル本体の一部を横断して他端がコイル本体の外部に位置するように行った。このようにして複合材からなる磁芯部材をコイル本体の片面に有するアンテナコイルを実施例3とした。

【0032】<比較試験>比較例1及び実施例1～3のアンテナコイルのコイル本体を形成する導体の両端部(図4のX及びY)に、コイル特性を測定する測定器(HEWLETT PACKARD社製 4395)の測定用ターミナルを接続させ、その測定器により所定の周波数に対するコイル本体のL値並びにQ値をそれぞれ測定した。また、物品として、100mm \times 100mmであって厚さが0.16mmのアルミニウム板を準備した。比較例1及び実施例1～3のコイル本体を形成する導体の両端部(図4のX及びY)にそれぞれICチップを接続し、このICチップとアンテナコイルにより13.56MHzで作動するタグとした。このタグを上述したアルミニウム板の表面にそれぞれ配置した場合の動作の有無を確認した。これらの結果を表1にそれぞれ示す。

【0033】

【表1】

	実施例 1		実施例 2		実施例 3		比較例 1	
磁芯部材	磁性塗膜		フェライト		複合材		なし	
所定の周波数 (MHz)	L (μ H)	Q	L (μ H)	Q	L (μ H)	Q	L (μ H)	Q
1	1.315	7.8	1.395	7.6	1.372	8.1	0.680	2.0
2	1.296	13.6	1.357	11.6	1.351	14.5	0.667	3.3
3	1.287	18.9	1.343	14.4	1.344	19.7	0.662	4.4
4	1.285	23.3	1.335	16.0	1.340	24.2	0.660	5.2
5	1.286	27.4	1.331	17.3	1.340	28.6	0.659	6.0
6	1.286	31.3	1.328	18.1	1.340	32.6	0.659	6.6
7	1.287	34.5	1.326	18.9	1.341	36.2	0.659	7.2
8	1.290	37.3	1.325	18.6	1.343	39.1	0.660	7.5
9	1.292	40.6	1.325	19.2	1.346	42.7	0.660	8.0
10	1.295	43.0	1.325	19.3	1.348	45.1	0.661	8.4
11	1.299	45.2	1.326	19.4	1.352	47.9	0.663	8.7
12	1.305	47.0	1.330	19.4	1.358	50.6	0.665	9.0
13	1.313	48.4	1.333	19.4	1.363	52.3	0.668	9.2
14	1.316	50.3	1.336	19.4	1.39	55.3	0.673	9.5
15	1.322	51.3	1.403	19.3	1.376	57.1	0.683	9.6
20	1.361	53.7	1.369	18.8	1.415	64.7	0.691	10.1
動作の有無	作動		作動		作動		非作動	

【0034】表1から明らかなように、実施例1～3では比較例1に比較してQ値が向上していることが判る。これは磁芯部材の有無に起因するものと考えられる。また、実施例1～3のアンテナコイルにICチップを接続したタグは、アルミニウム板の表面に配置しても動作するのに対して、比較例1のアンテナコイルにICチップを接続したタグは動作しなかった。これは実施例1～3におけるアンテナコイルでは、コイルから発生する磁束の方向が板の面に平行になり、その磁束がアルミニウム板の表面に達することによる渦電流の発生が抑制されたためと考えられる。一方、比較例1では磁束の方向が板の面に垂直であって、磁束の大部分がアルミニウム板に到達することにより、アンテナコイルのL値が変化し、共振周波数が変化したことと、エネルギーが鉄板に吸収され損失となったためと考えられる。

【0035】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、平面内で渦巻き状に巻回された導体からなるコイル本体と、コイル本体により包囲される中央部に一端が位置しコイル本体の一部を横断して他端がコイル本体の外部に位置するようにコイル本体の片面に接着された板状又はシート状の磁芯部材とを備えたので、アンテナコイルの薄さを維持しつつそのQ値を高めることができる。また、導体により形成されたコイル本体に流れる電流により生じる磁束はその磁芯部材を通過し、その磁束方向は物品の表面と平行になり、物品の金属により形成されている表面にこのタグ用アンテナコイルを取付けても、その物品表面の金属に生じる渦電流は抑制され、金属製の物品に密着させても確実に作動するアンテナコイルが得られる。

【0036】また、電気絶縁フィルム又はシートの一方向の主面に導体11を渦巻き状に巻回してコイル本体を形成し、他方の主面に磁芯部材を積層すれば、比較的簡単な作業でアンテナコイルを得ることができ、磁芯部材の外周面に導線を巻回する従来の図5に示すアンテナコイルに比較して量産性を向上させることができる。そし

て、電気絶縁フィルム又はシートの他方の主面に磁性粉を含むインク又は塗料を塗布乾燥することにより磁芯部材を形成すれば、射出成形や圧縮成形において成形が困難な0.8mm以下の厚さの磁芯部材を得ることができ、アンテナコイルの厚さを極めて薄く形成することができる。このため、物品に取付けた場合のアンテナコイルの物品から突出量を著しく抑制することができる。

【0037】更に、磁芯部材を物品に接する側に配置すると、コイル本体に流れる電流により生じる磁束がその磁芯部材を主に通過して、物品を通過することが少なくなる。また、シート状又は板状の導電部材をコイル本体の片面に磁芯部材を覆うように接着すれば、導体により形成されたコイル本体と物品と間にその導電部材が介在することになるので、その導電部材が物品への電波の通過を遮蔽する。このため、物品の表面が金属により形成されていても、その金属面に生じる渦電流等による損失は発生しない。この結果、アンテナコイルを確実に動作させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施形態のアンテナコイルを示す図2のA-A線断面図。

【図2】そのアンテナコイルの平面図。

【図3】本発明第2実施形態のアンテナコイルを示す図1に対応する断面図。

【図4】そのアンテナコイルの平面図。

【図5】磁芯部材に螺旋状に巻回された導体を有する従来のアンテナコイルを示す斜視図。

【図6】渦巻き状の渦巻き部からなる従来のアンテナコイルを示す斜視図。

【符号の説明】

- 10 タグ用アンテナコイル
- 11 導体
- 11a コイル本体
- 11b 中央部
- 12 電気絶縁フィルム又はシート
- 13 磁芯部材

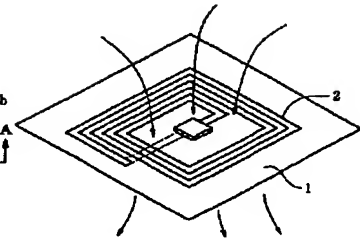
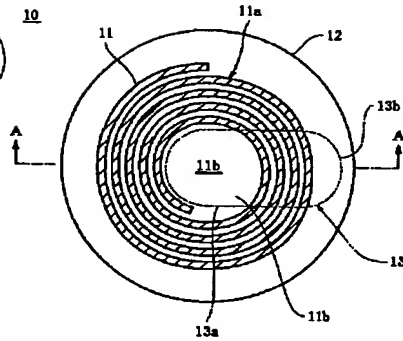
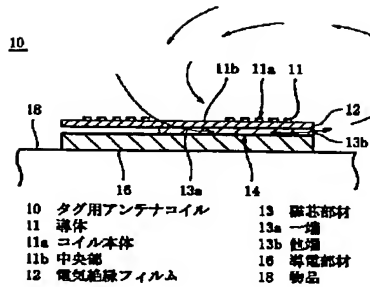
13a 一端
13b 他端

16 導電部材
18 物品

【図1】

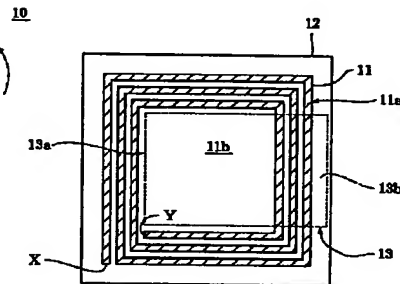
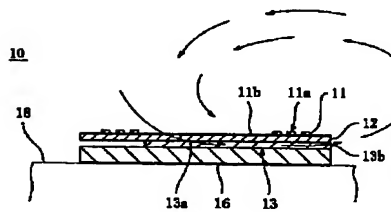
【図2】

【図6】

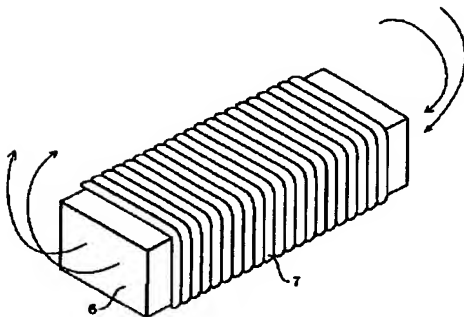


【図3】

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H01Q 11/04

識別記号

F I
G 0 6 K 19/00

テーマコード (参考)
H

(72)発明者 米沢 政
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社RF-ID事業センタ
ー内

(72)発明者 土田 隆
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社RF-ID事業センタ
ー内

(72)発明者 八幡 誠朗
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社RF-ID事業センタ
ー内

Fターム(参考) 2C005 MA03 MA15 MA19 MA40 MB10
NA08 NA36 PA02 PA03 PA29
RA03
5B035 BA03 BB09 CA01 CA23
5C084 AA03 AA06 BB04 BB22 CC34
DD07 DD87 EE07

THIS PAGE BLANK (USPTO)